

Сети операторов связи Eltex (продвинутый уровень).

Часть 1 – MPLS и VPN-сервисы v.1

Длительность курса: 36 академических часов (5 дней)

Целевая аудитория:

- Сетевые инженеры;
- Специалисты технических и инженерных служб;
- Инженеры сопровождения и технической поддержки;
- Разработчики сетевого ПО.

Требования к участникам:

- Знание основ информационных технологий;
- Знание модели OSI и роли протоколов в передаче данных;
- Понимание базовых принципов маршрутизации;
- Знание таких понятий как: коммутатор, маршрутизатор, IP-адрес, MAC-адрес, маска подсети и префикс, VLAN, Q-in-Q, режимы Trunk и Access, поля кадров Ethernet;
- Знание протоколов динамической маршрутизации OSPF, BGP;
- Умение работать с CLI (без привязки к конкретному производителю).

Результаты обучения:

Уметь:

- настраивать интерфейсы маршрутизатора ME;
- настраивать протокол динамической маршрутизации OSPFv2;
- выполнять поиск и устранение неисправностей в настройках протокола OSPFv2;
- настраивать многопротокольную коммутацию по меткам (MPLS) на интерфейсах маршрутизатора ME;
- настраивать протокол распределения меток LDP;
- настраивать экземпляры виртуальных маршрутизаторов;
- настраивать протокол BGP для организации L3VPN сетей;
- настраивать подключение абонентского стыка (PE-CE) для обеспечения статической маршрутизации и динамической маршрутизации по протоколам OSPF и BGP;
- настраивать балансировку трафика на различных участках MPLS сети;
- настраивать L2VPN сервисы: VPWS, VPLS в режиме targeted-LDP (Martini-mode);
- настраивать L2VPN сервис VPLS в режиме BGP Autodiscovery (Kompella-mode);
- настраивать протокол распределения меток RSVP-TE;
- применять политики распределения транспортных меток;
- управлять резервированием сетевых ресурсов и маршрутизацией трафика применяя механизмы Traffic Engineering.

Знать:

- принципы работы и архитектуру MPLS сетей;



- принципы поиска и устранения неисправностей в конфигурации протокола динамической маршрутизации OSPF;
- принципы распределения транспортных меток в сети MPLS и работы протокола LDP;
- принципы организации L2VPN и L3VPN сервисов в MPLS сетях;
- принципы резервирования ресурсов и распространения транспортных меток протоколом RSVP-TE;
- принципы управления трафиком (Traffic Engineering) в MPLS сетях.

Владеть:

- навыками управления сетевыми устройствами;
- навыками настройки сетей с использованием телекоммуникационного оборудования Eltex ME.

**Учебная программа повышения квалификации
«Сети операторов связи Eltex (продвинутый уровень). Часть 1 – MPLS и VPN-сервисы v.1»**

Наименование	Описание	Время
Тема:	1. Магистральные маршрутизаторы ME. Линейка устройств и технические характеристики	1 час
Описание:	1.1. Маршрутизаторы ME5100 rev.X 1.2. Маршрутизаторы ME5100, ME5100S 1.3. Маршрутизаторы ME2001 1.4. Маршрутизаторы ME5200S 1.5. Маршрутизаторы ME5210S 1.6. Модульные маршрутизаторы ME 5000, ME 5000M 1.6.1. Структура маршрутизаторов ME 5000, ME 5000M 1.6.2. Интерфейсные модули 1.7. Модульные маршрутизаторы ME 6000 1.7.1. Структура маршрутизаторов ME 6000 1.7.2. Интерфейсные модули	1 час
Лабораторная:		

Наименование	Описание	Время
Тема:	2. Основы работы с маршрутизаторами ME	2 часа
Описание:	2.1. Подключение и доступ к маршрутизатору 2.2. Интерфейс командной строки 2.3. Режимы конфигурирования 2.4. Конфигурационные файлы маршрутизаторов и порядок применения конфигурации 2.5. Общий порядок настройки устройства 2.5.1. Задание имени сетевому устройству 2.5.2. Настройка интерфейсов маршрутизатора 2.5.3. Настройка учетных записей 2.5.4. Настройка удаленного доступа к маршрутизатору 2.5.5. Настройка механизмов AAA на маршрутизаторе 2.5.6. Настройка системного времени 2.5.7. Настройка защиты Control-plane	1 час
Лабораторная:	2. Настройка интерфейсов маршрутизатора	1 час

Наименование	Описание	Время
Тема:	3. MPLS. Базовые понятия	5 часов
Описание:	3.1. Предпосылки возникновения технологии MPLS 3.2. Принципы многопротокольной коммутации по меткам 3.3. Сферы применения MPLS 3.4. Основные понятия 3.5. Принципы коммутации по меткам 3.6. Заголовок MPLS 3.7. Стек меток 3.8. Режим Penultimate Hop Popping 3.9. Разновидности меток и режимы их распространения 3.10. Базовая настройка функционала MPLS на маршрутизаторах ME 3.10.1. Первоначальная настройка интерфейсов 3.10.2. Настройка протокола динамической маршрутизации OSPFv2 3.10.3. Включение функционала MPLS на маршрутизаторе	2 часа
Лабораторная:	3.1. Настройка протокола OSPFv2 3.2. Тренинг работы протокола OSPFv2	3 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	4. Протокол распределения меток LDP	2 часа
Описание:	4.1. Назначение протокола LDP 4.2. Стадии работы протокола LDP 4.3. Настройка протокола LDP на маршрутизаторах ME 4.4. Процесс распространения меток на сети 4.5. Пример настройки функционала MPLS на сети связи 4.6. Политика назначения транспортных меток 4.7. Синхронизация LDP с протоколами динамической маршрутизации	1 час
Лабораторная:	4. Включение функционала MPLS и настройка протокола LDP	1 час

Наименование	Описание	Время
Тема:	5. MPLS L3VPN	6 часов
Описание:	5.1. Принципы организации L3VPN в MPLS сетях 5.2. Определения 5.3. Технология VRF и VPN 5.4. Настройка протокола BGP на маршрутизаторах ME 5.5. Многопротокольные расширения BGP 5.6. Перераспределение маршрутов L3VPN	2 часа



	5.7. Архитектура MPLS сети для организации L3VPN сервисов 5.8. Настройка L3VPN на маршрутизаторах ME 5.9. Проверка состояния L3VPN на маршрутизаторах ME 5.10. Настройка маршрутизации на стыке CE-PE 5.10.1. Статическая маршрутизация на стыке CE-PE 5.10.2. Динамическая маршрутизация на стыке CE-PE по протоколу OSPF 5.10.3. Динамическая маршрутизация на стыке CE-PE по протоколу BGP 5.10.4. Фильтрация маршрутов VRF в транспортной сети 5.11. Политика выбора транспортного LSP для L3VPN	
Лабораторная:	5.1. Настройка L3VPN 5.2. Балансировка трафика L3VPN	4 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	6. MPLS L2VPN	6 часов
Описание:	6.1. Определения 6.2. Режим targeted LDP 6.3. Операции с метками в L2VPN 6.4. Включение режима tLDP на маршрутизаторах ME и настройка point-to-point соединений 6.4.1. Настройка соединения «точка-точка» с использованием xconnect-group 6.4.2. Настройка соединения «точка-точка» с использованием bridge-domain 6.4.3. Защита tLDP соединения 6.4.4. Проверка состояния L2VPN p2p соединений 6.5. Virtual Private Lan Service в режиме tLDP 6.5.1. Настройка VPLS Martini Mode 6.5.2. Резервирование туннелей при multihomed подключении 6.6. Virtual Private Lan Service в режиме Autodiscovery 6.6.1. Настройка VPLS Autodiscovery 6.6.2. Диагностика подключений и вывод сервисной информации	2 часа
Лабораторная:	6. Настройка L2VPN	4 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	7. Протокол распределения меток RSVP-TE	4 часа
Описание:	7.1. Назначение протокола RSVP-TE 7.2. Определения и сокращения	2 часа



	7.3. Принцип работы протокола RSVP-TE 7.4. Объекты Path Message 7.5. Пересигнализация и аварии в TE туннеле 7.6. Порядок настройки протокола распределения меток RSVP-TE 7.7. Настройка требований и ограничений туннеля 7.8. Перенаправление трафика в RSVP-TE туннель 7.8.1. Перенаправление статических и динамических маршрутов в TE-туннель 7.8.2. Перенаправление трафика L3VPN в RSVP-TE туннель 7.8.3. Перенаправление трафика L2VPN в RSVP-TE туннель	
Лабораторная:	7. Настройка протокола RSVP-TE	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	8. MPLS Traffic Engineering	6 часов
Описание:	8.1. Управление трафиком в классических IP-сетях 8.2. Принципы управления TE туннелями 8.3. Управление маршрутами TE туннелей 8.4. Управление туннелями через Admin Groups и Attribute Flag 8.5. Статическое резервирование полосы пропускания туннельного LSP 8.6. Автоподстройка полосы туннеля Autobandwidth 8.7. Принцип Make Before Brake 8.8. Приоритеты туннелей - Setup и Hold Priority 8.9. Обеспечение надежности туннеля 8.9.1. MPLS FastReroute Link Protection 8.9.2. MPLS FastReroute Node Protection 8.9.3. Сквозная защита туннеля 8.10. Группы линий с разделяемым риском 8.11. Примеры использования защиты туннелей	2 часа
Лабораторная:	8. MPLS Traffic Engineering	4 часа

Промежуточные и итоговые формы контроля: 4 часа

В рамках данного курса предоставляется одна попытка прохождения сертификационного испытания, которая может быть использована в день завершения курса.

В случае неудачного завершения, можно обратиться в коммерческий отдел для приобретения платной дополнительной попытки.

Платной попыткой можно воспользоваться в течение 21 календарного дня после завершения обучения.